

中学校3年理科で実施した「土」をテーマとした授業報告 —授業前後アンケートと共に—

森 圭子（埼玉県立川の博物館）

A teaching report on the theme of Soil for 3rd grade of junior high school students, with questionnaire before and after the class.

Keiko Mori (Saitama Museum of Rivers)

Abstract: In the education guideline of primary and secondary school of Japan, soil is much about hardly dealt. From the questionnaire before and after the class, it was clear that students did not know how the soil forms although one third of the students answered soil is composed of mineral and organic materials. Once they are taught about soil briefly (50 minutes' class), they could connect soil and surrounding environments (ecosystem), recognizing connections among nature. Longer or more comprehensive soil education is desired. Soil monolith showed its effectiveness in understanding about soil.

はじめに

埼玉県内の公立中学校教員から、学芸員の専門を生かした授業依頼を受け、2022年2月に中学3年理科「自然の中の生物」「自然環境の調査と保全」の学習の一環として、「土とは何か」をテーマに、授業を実施した。その授業内容と、授業前後のアンケートから得られた土に対する理解や意識の変化について報告する。

授業内容

授業は1時間（50分）で、男女合わせて30名1クラスの生徒に行った。

1) 土とは何か？

月や西の島に土はあるだろうか、という問いかけから考えを促した。その答えは、土のでき方を解説することで理解できるようにし

た。つまり、土は岩石や火山灰などの無機物が風化したものと、植物や土壌生物などの生き物が関わってできる、命を育む能力がある自然物であるとした。また、土ができる様子がわかるモノリス（土壌標本）を観察した（図1）。

加えて、砂、市販の荒木田土（粘土質な土）、および森林の表層土を観察し、土の材料となるものと土の違いを実際に手で触ったり観察したりして感じてもらった（図2）。

2) 生きものはどのようにはたらく？

続いて土の中の生き物にスポットをあて、どのような生き物がいるのか、有機物の分解に果たす役割や、生き物の活動などによってできる団粒構造について写真や図を用いて解説した。そして、土の役割について、①食物連鎖を通して、陸上の全ての生きものを支え



図1. モノリスを用いて土のでき方を解説



図2. 砂・荒木田土・森林表層土の観察

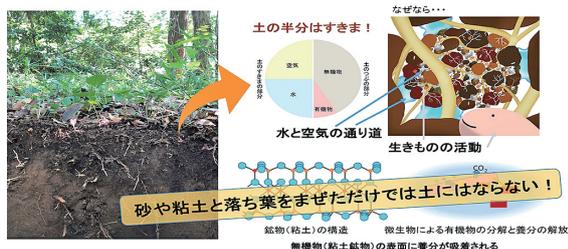


図3. スライドの一例

る、②有機物の分解を通して、地球上の元素循環に関わる、③生き物にすみかを提供し、生物多様性の宝庫である、④水の通り道であり、水を介した物質循環に関わり、水系の生き物の成長・生育に関わる、⑤有機物の分解と呼吸により、大気中のCO₂などの成分の調整に関わることを解説した(図3)。

3) どこにどんな土?—土壌種とその分布

さらに、埼玉県内のどこにどのような土があるのか、地形や火山灰との関係から解説した。関連して、大宮台地の荒川沿いにおける伝統農法「ドロツケ」について紹介した。ここでもモノリスを見せることにより「本物の土」を観察した(図4)。

4) 大学生の声や土壌学者の研究例紹介

中学3年生は、あと3年すれば大学を受験できる時期になる。最後に、大学院生がなぜ土壌学を専攻し、どのような研究をしているのか、インタビュー動画を紹介し、国内外で活躍する土壌学研究者が行っている研究事例を紹介した。

アンケート内容

授業の前後で同じアンケートに答えてもらった。質問は、①あなたの土に対するイメージを教えてください、②「土」は何でできていると思いますか? ③「土」はあなたの生活に関係していると思いますか? →はい、と答えた人は、どのようなことで関係があると思いますか?

記述はいずれも自由形式とした。また、授業後のアンケートには④授業の感想を自由に書いてください、を追加した。



図4. モノリスを用いた地形と土壌の関係の解説

アンケート結果

アンケートの回収数は、授業前が24、授業後が26、いずれも回答したのは23であった。質問①～③については授業前後の回答を記述によって項目に分類した。一つの質問に対して複数の回答もあったため、回答数は回答人数よりも多い。それぞれの回答人数を分母としてその割合(%)を算出した。表の項目は複数者の回答があったものを示している。

表1 a. 質問①(授業前)の回答(%)

土の中の生きものに言及	50
色々な生き物/生き物のすみか	15
虫がいる	15
微生物がいる	19
どこにでもある	27
汚い/不衛生	27
植物が育つ	23
栄養がある	19
分解者/分解する/土に還る	15
場所によって性質が違う	15
茶色	12
地面である/地面をつくる	8
種類がある/色が違うものがある	8

表1 b. 質問①(授業後)の回答(%)

命を支える大切なもの (生態系の基盤、柱)	54
長い年月をかけてできる/ 歴史あるもので限りある資源	21
生き物の多様性の宝庫	8
色々なことにつながる	8
種類がある	8

表1 a, bに質問①「あなたの土に対するイメージを教えてください」の結果を示す。授業前には土の中には虫や微生物など生き物がいることや、土が生き物のすみかであるというイメージは半数の生徒がもっていた(表1 a)。また、土は普遍的にあるというイメージは約3割で、植物が育つ、栄養がある、分解者や分解の場であるなど、土の役割に関するイメージはそれぞれ2割前後の生徒がもっていた。他にも異なる色の土がある、土の性質は場所によって異なる、といった認識をもつ生徒も見られた。しかし、それらの知見は断片的で、土の大切さに言及しているとみられる回答は15%にとどまった。一方、土は汚い・不衛生というイメージは、約3割の生徒がもっていた。

授業後には、「生物の活動を支え、生態系の基盤となる」など、土は命を支える大切なもの、柱、基盤という回答が58%、「岩石から時間をかけて土ができ、歴史がつまっている」など、長い歴史をもつ、限りある資源といった回答が21%であり、土の大切さを認識する生徒が約8割に増加した(表1 b)。一方「汚い」という負のイメージや、積極的なイメージの変化が不明瞭な生徒が約2割であった。

質問②『「土」は何でできていると思いますか?』の回答を表2 a, bに示す。授業前の回答で無機物(岩、砂など)と有機物(落ち葉、遺骸、微生物など)と書いた生徒が35%であり、「土が何からできているか」をおよそ理解していると考えられた(表2 a)。また、有機物のみの言及が35%、無機物のみの言及が15%と、有機物のイメージの方が強いことは興味深い。有機物や無機物に加えて

表2 a. 質問②(授業前)の回答(%)

無機物と有機物	35
生物の遺骸・糞・微生物など	35
無機物	15
チリ・ごみ(小さいもの)	8
わからない	8
+水分	19

表2 b. 質問②(授業後)の回答(%)

無機物(岩石、砂など)と	92
有機物(落ち葉、生物の遺骸、微生物など)	

水分に言及している生徒も19%おり、土は湿っているというイメージがあることもうかがえた。

授業後には9割の生徒が土は無機物と有機物がまざってできていることを記述しており、土に対する理解が深まったと考えられる(表2 b)。

質問③『「土」はあなたの生活に関係していると思いますか?』に「はい」と答えた生徒は92%で、その内容の結果を表3 a, bに示す。授業前の回答では、質問から土とのつながりについて考えてみたことがうかがえる(表3 a)。最も多いのが食や農業(69%)で、次に植物の生育(50%)、地面/あそび場(38%)と続いた。

授業後の質問ではすべての生徒が「はい」と答えた。「何か活動しようとする、ほとんどかかわってくると思う」「食物連鎖を支えたり、生き物のすみかや水の通り道になったりなどのはたらきを通して生活に深く関わっていると思う。」「有機物などを分解して、CO₂などの炭素の循環をコントロールしている。」といった記述があり、土は様々なことがらを通して自分たちの生活に関係することに考えが及んだことがうかがえる(表3 b)。

授業後の感想(授業後のアンケート質問④)には、「土は岩(など)が小さくなった

表3 a. 質問③(授業前)の回答(%)

食/農業	69
植物の生育	50
地面/あそび場	38
水(飲料・浄化・湧水)	12
災害	12
動物の生育	12
分解	8
生物のつながり(生態系)	8
森林	8

表3 b. 質問③(授業後)の回答(%)

食/農業(食べ物は土から、食料生産)	42
植物の生育(酸素・場所)	35
生物のつながり(生態系)・基盤(飲料・水質・浄化・通り道)	31
温暖化/分解/CO ₂	12
生き物のすみか	12
土地・地面	12
いろいろなことにつながる	12

だけではないということに、とても驚きました」「岩がくだけていくことで土ができるということを知ってとても驚いた」「岩石が風化して土ができるという発想がなく、驚いた」「土はもともと存在しているものと思っていた……長い年月をかけて変化していくものだとは分かった」といった記述があった。また、質問②の回答で「風化」という言葉を使って説明していたのは1名で、これまでの教育課程において土について学ぶ機会がなかったことがよく表れていた。

ほかにも、「土ができるまでに長い年月がかかることがわかった」「今まで土のことを深く考えたことがあまりなかったが、土がこんなに奥深いものだったのかと驚いた」「土の中には地上を支える要素がたくさんあると感じた」といった感想があった。また4割弱の生徒が、「(土壌) 標本という実物があったので分かりやすかった」という趣旨の感想を述べていた。

考 察

日本の小中学校の学習指導要領における土に関する内容が限定的である中（文部科学省、2017a, b）、本授業に参加した生徒は、土のイメージとして「生き物がいる」「栄養がある」「植物が育つ」などの基本的なイメージはもっており、土は何からできているか、の問いに対しても約3割の生徒は「土は

無機物と有機物から成る」と答えた。しかしながらその知識は断片的であると考えられた。

授業は50分の1回であり、伝えられる知識・情報は限られるものの、土について基本情報を得ることで、土が生き物どうしのつながりや生態系の中で重要な役割を果たすこと、人を含む生き物にとって欠かせない存在であることなど、土を中心に「世界のつながり」に対する理解が深まったと思われる。自然に対する理解のためには、土に関する体験や学習機会がより早期に実施されることが効果的であろう。また、土の実物であるモノリスを用いて解説することは、土を認識し興味を高めるのに大変有効であることが示唆された。

謝 辞

授業およびアンケートの実施等については、埼玉県立伊奈学園中学校の井形哲志教諭にご協力いただきました。ここに深くお礼申し上げます。

引用文献

- 文部科学省（2017a）小学校学習指導要領（平成29年告示）平成29年3月告示。
文部科学省（2017b）中学校学習指導要領（平成29年告示）平成29年3月告示。